



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET
Examensarbete 2009:10

Skuggvävens effekt på fryslagrade täckrotsplantor av tall (*Pinus sylvestris*) i upptiningsstadiet

*The effect of protective fabric on the thawing
stage of frozen pine seedlings*



Anna Berglund

FÖRORD

Denna rapport är ett examensarbete som omfattar 15 högskolepoäng och är utfört vid SLU Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg.Handledare vid nämnd institution var Staffan Stenhag som visat stort engagemang och hjälpsamhet i denna studie.

Arbetet var utfört på uppdrag av Sveaskog i Västerbotten tillsammans med Svenska skogsplantor. Handledare Johan Oskarsson, Skogsvårdsledare på Marknadsområde Västerbotten Sveaskog, visade mycket stort intresse och gav tid till snabb respons under studiens gång. Stefan Mattson Skogsvårdsansvarig på Sveaskog har gett mig indikationer på denna studies omfattning och relevant innehåll. Jag skulle även vilja rikta ett stort tack till Anders Lindström Högskolan i Dalarna för god vägledning i mitt försöksupplägg och tillhandahållning av material. Roland Strömbäck gav mig möjlighet och frihet under ansvar i mitt arbete vid Kalixskogstjänst så att denna studie praktiskt gick att genomföra. Anders Fredriksson, Sveaskog Lycksele, och Janne Nygren, Svenska Skogsplantor, har varit mig behjälpliga vid de utplanteringstillfällen som gjordes. Av Kilåmons plantskola har jag fått möjligheten att nyttja deras mätinstrument och senare deras mjukvara för att sammanställa resultatet. Även RGC-testet utfördes i Kilåmon. Heather Reese, SLU, Umeå har granskat min engelska skrift. Min bror Emil Berglund har för mig varit ett aktivt bollplank av mina idéer och min vän Matilda Karlsson har inspirerat till rapportens formgivning.

Stort tack till ovan nämnda och alla andra berörda.

Anna Berglund

Umeå 2009-03-18

ABSTRACT

This project was an assignment by Sveaskog and Svenska Skogsplantor. The purpose was to study the effect of protective fabric on the thawing stage of frozen pine seedlings. The function of the protective fabric is that it should protect the seedlings against strong sunlight and create an even temperature inside the boxes containing the seedlings. The result has shown that there was no statistically significant difference when the protective fabric was used or when it was not used, although this was probably due to the weather conditions. The study was carried out under cold and cloudy weather conditions and probably would have given other results if there had been more sunny days with a higher ambient temperature. However, the conclusions here still recommend the continued use of the protective fabric according to the current planting instructions used by Sveaskog.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	- 3 -
ABSTRACT	- 5 -
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	- 7 -
1. INLEDNING.....	- 9 -
1.1 Bakgrund.....	- 9 -
1.2 Lagstiftningen gällande anläggning av ny skog.....	- 9 -
1.3 Produktion och handelsregler för skogsodlingsmaterial	- 10 -
1.4 Olika provenienser	- 10 -
1.5 Svenska Skogsplantors hantering av skogsplantor	- 11 -
1.6 Packning av skogsplantor.....	- 11 -
1.7 Hantering från plantskola till hygget	- 12 -
1.8 Lagring av skogsplantor	- 12 -
1.9 Plantvård vid hygget	- 13 -
1.10 Skuggväven	- 13 -
1.11 Plantering	- 14 -
1.12 Överlevnad och etablering	- 14 -
1.13 Planteringsuppföljning i fält.....	- 15 -
1.14 Plantskador till följd av temperatur.....	- 16 -
1.15 Syfte	- 16 -
2. MATERIAL OCH METODER	- 19 -
3. RESULTAT	- 23 -
3.1 Temperaturer i de olika försöksleden.....	- 23 -
3.2 Nederbörd och utomhustemperatur.....	- 25 -
3.3 Skottskjutning efter RGC- test	- 27 -
3.4 Rottillväxt efter RGC- test	- 28 -
3.5 Längdutveckling efter en tillväxtsäsong	- 28 -
4. DISKUSSION	- 35 -
5. SAMMANFATTNING.....	- 39 -
5. KÄLLFÖRTECKNING.....	- 41 -
5.1 Publikationer	- 41 -
5.2 Elektroniska källor	- 42 -
5.3 Personliga meddelanden.....	- 43 -
6. BILAGA.....	- 44 -

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Svenska Skogsplantor är ett företag som sedan 2003 ingår i Sveaskogkoncernen (Svenska Skogsplantor, 2009). Varje år säljer Svenska Skogsplantor 125 miljoner plantor varav 110 miljoner av dessa odlas i egna plantskolor. Resterande odlas i kvalitetssäkrade legoodlingar med frön från Svenska Skogsplantor. De tio olika plantskolorna är spridda över hela Sverige med den dominerande produkten täckrotsplantan som odlas i öppna system. Med öppna system menas att krukan har en utformning med luftspringar i väggarna, detta gör att plantan kan utveckla ett välförgrenat rotsystem och detta i sin tur ökar chansen för plantan att etablera sig snabbt och i framtiden ge en fin virkeskvalitet. Designen av dessa system i kombination med Svenska skogsplantors odlingsprogram garanterar att risken för rotsnurr är minimal.

Täckrotsplantan passar bäst på medelgoda marker, där konkurrensen av annan vegetation inte är så stor (Svenska Skogsplantor, 2009). Sveaskog köper sina skogsplantor av Svenska Skogsplantor, men kunderna är även privata skogsägare. Plantorna levereras normalt i kartonger. Enligt Sveaskogs plantvårdsinstruktion ska levererade plantor förvaras i skugga i väntan på plantering. I anslutning till ett hygge saknas ofta naturliga förutsättningar för skugga, varför ofta en typ av skuggväv används som skydd för plantorna.

Av Sveaskog och Svenska skogsplantor gavs i uppdrag att undersöka skuggvävens effekt på frysta plantor i upptyningsstadiet.

1.2 Lagstiftningen gällande anläggning av ny skog

Det finns en skyldighet att som skogsägare anlägga ny skog på skogsmark (Skogsvårdslagen, 1993). Detta skall enligt 5 § Skogsvårdslagen utföras:

1. *"om markens virkesproducerande förmåga efter avverkning eller på grund av skada på skogen inte tas tillvara på ett godtagbart sätt,*
2. *om marken ligger outnyttjad,*
3. *om skogens tillstånd är uppenbart otillfredsställande"*

Sådd, plantering eller naturlig föryngring skall ha utförts senast under tredje året räknat från det år då skyldigheten uppkom (3 § SVL). I de allmänna föreskrifterna kan man läsa att i ex. norra Sverige är längsta tillåtna tid för

att få ett tillfredsställande plantuppslag genom naturligföryngring 10 år och på de svagaste markerna i de inre delarna av norra Sverige 15 år.

1.3 Produktion och handelsregler för skogsodlingsmaterial

”Den som yrkesmässigt bedriver saluföring eller import av skogsodlingsmaterial ska vara registrerad hos skogsstyrelsen” (Skogsstyrelsen, 2009).

Man får endast saluföra skogsodlingsmaterial om det finns ett stambrev för materialet. I Sverige utfärdar man stambrev för frö som är producerat i Sverige, skogsodlingsmaterial som är importerat från land utanför EU och även för växtdelar. Stambrevet utfärdas av Skogsstyrelsen efter att man lämnat in en ansökan. Stambrevet är ett certifikat som innehåller uppgifter om skogsmaterialets härkomst. Syftet är att man skall säkerställa härkomstuppgifterna men även att markägaren i framtiden skall kunna identifiera sitt eget bestånds härkomst.

Plantorna får endast säljas om de är lämpliga för anläggning av ny skog och om de dessutom är av godkänd kvalitet. Plantor som har allvarliga skador på rothals, stam, barr, toppskott eller toppknopp får inte säljas. Samma sak gäller om de helt saknar toppskott eller frisk toppknopp, om plantan har dubbelstammar eller kraftigt deformerade rötter eller om det har uppstått en obalans mellan rot och gröndel. Vidare skall varje parti av ett skogsodlingsmaterial i alla produktionsled, vid lagerförvaring och försäljning vara märkt. När man producerar och har plantorna i lager ska det finnas uppgifter på stambrevsnummer, trädslag, kategori, ändamål, typ av frökälla, identitetsbeteckning för frökällan, härkomstområde, ursprung, mognadsår (gäller för frö), ålder och typ (gäller för plantor) och slutligen eventuell genetisk modifiering.

1.4 Olika provenienser

Proveniensen talar om var plantorna härstammar från (Skogssverige, 2009). Valet av proveniens eller härkomst är nästan lika viktigt som vilket trädslag man väljer att plantera. Förflyttning från den ursprungliga orten till skogsodlingsplatsen kan vara gynnsam med tanke på plantornas överlevnad, tillväxt och även virkeskvalitet.

I Norrland bör tall flyttas någon breddgrad söderut eller också från högre till lägre höjd över havet. Med andra ord från ett kärvt klimat till ett mer gynnsamt. Det är, som tidigare nämnts, proveniensen och plantornas härkomst som är viktig. Var plantorna sedan drivs upp geografiskt är av mindre betydelse när de sedan har planterats ut på hygget. När man bestämmer var en plantskola skall lokaliseras tar man främst hänsyn till praktiska skäl som mark, låg frostrisk och bra geografiskt läge.

1.5 Svenska Skogsplantors hantering av skogsplantor

Alla Svenska Skogsplantors plantskolor siktar på god kvalitet i alla tre odlingsfaser d.v.s. före odling, under odling och efter avslutad odling (Svenska Skogsplantor 2006). Före odling testas vatten och torvkvalitet, dessutom vitaliseras det frö som skall sås. Under odlingstiden tas fortlöpande prover av bl.a. pH-värde och näringsstatus. Efter avslutad odling mäts och klassas plantorna. I kyl- och fryslagren kontrollerar man temperaturen regelbundet.

Före leverans görs ett test av plantornas rotaktivitet. Testet kallas för RGC. RGC är en förkortning på Root Growth Capacity och utgör ett beslutsstöd för att bedöma plantvitaliteten. Detta test utförs inom fyra månader före leverans till kund. Plantorna tas ut slumpmässigt eller i de delar där risken för skador bedöms som störst. Testet sker sedan i ett RGC-bad med en vattentemperatur på 20° C (+/- 2°), lufttemperaturen ska vara 20° C (+/- 2°). Belysningen under odlingen regleras med hjälp av en timer som skall vara påslagen ca 18 tim per dygn. Plantorna som plockats ut mäts och planteras i en rostfri behållare som fylls med en substratblandning. Under odlingstiden, som är tre veckor, bevattnas plantorna ca 2 ggr/vecka. Efter avslutad odling mäts skottskjutningen för varje planta och det görs kontroll av att skottskjutningen är normal. Även rottillväxten kontrolleras och om plantan utvecklats tillfredsställande nya rötter.

RGC kommer ursprungligen från USA där professor Edvard Stone på 50-talet utvecklade ett system för att kunna kontrollera barrotsplantors rottillväxt och potential (RGP) (personligt meddelande, Lindström, 2009). I Sverige används normalt RGC (Root Growth Capacity). Det var Anders Mattsson som vidareutvecklade systemet för täckrotsplantor. Metoden är mycket vanlig i nordiska plantskolor och används framförallt för att upptäcka rotskador hos plantorna särskilt när man misstänker frysskador på rötterna.

1.6 Packning av skogsplantor

Svenska Skogsplantor har valt att packa alla sina täckrotsplantor i kartong (Svenska Skogsplantor, 2009). Det blir en extra kostnad för Svenska Skogsplantor men ger en enkel distribution på pall i gengäld. Det gör det även mycket enklare och rationellare att få en god plantvård. Plantvården är ett av de viktigaste momenten för att få en hög andel överlevande plantor.

Efter att plantorna invintrat ute på frilanden packas de för att sedan läggas i fryslager över vintern. Genom att man lagrar plantorna i frysar med en styrd temperatur (- 4°), minimerar man risken för svampangrepp, uttorkning och knoppbrytning – att plantan inte börjar växa. Att fryslagra plantor förbättrar

även lagringsmöjligheterna och därmed kan en större volym plantor rymmas under lagringstiden hos plantskolan (personligt meddelande, Nygren, 2009).

Denna hantering resulterar i att när plantan sedan ska planteras till våren kommer den att vara i vila. När en planta är i vila har den ej börjat växa och plantan är i minimalt behov av näring.

1.7 Hantering från plantskola till hygget

Insåddsbeställning läggs och registreras hos plantskolan oftast ett och ett halvt år innan leverans skall ske (personligt meddelande, Oskarsson, 2009). Detta görs av den som är föryngringsansvarig på respektive marknadsområde (Sveaskog har fem marknadsområden). Insåddsbeställningen bekräftas sedan genom en s.k. leveransbeställning vilken sker ca 7 – 8 månader före planteringssäsongens start.

Entreprenörer och enskilda skogsägare lämnar leveransbeställning under våren som även den registreras hos plantskolan (personligt meddelande, Brorsson, 2009). Här anges även koordinater och vägbeskrivning till vart plantorna skall levereras. Vid leveransdag tas plantor enligt beställning ut ur frysen och de redan förpackade lådorna lastas direkt på bil. Det är oftast 12 – 24 lådor på en och samma pall. Slutligen innan leverans sker till beställaren kontrollerar man med entreprenören eller annan ansvarig att vägen är körbar och att leverans verkligen kan och skall ske. Allt skall vara glasklart.

Aktiviteter i plantskolan, förutom själva odlingen, kan sägas bestå av momenten: packning, bandning, lagring samt transport (Mattsson, 1984). De system som används förutom manuell arbetskraft inom plantskolan är packningsmaskiner, bandningsmaskiner, kyl- alternativt fryslager samt även olika typer av traktorer för intern transport.

1.8 Lagring av skogsplantor

Plantor som är frysta när de levereras till fältet skall vara helt upptinade före plantering utförs (Sveaskog, 2008). Upptining skall ske långsamt under skuggväv, eller i skugga. Efter ungefär en vecka är rotklumpen upptinad och plantorna färdiga att planteras. Kartongerna ska då öppnas för att ge plantorna luft och ljus. Upptinade plantor bör planteras inom 14 dagar. Plantor är levande material och behandling av dessa måste ske med största omsorg för att de ska behålla sin vitalitet (Skogforsk, 2008). En oaktsam och felaktig planthantering under transport, mellanlager eller vid hygget har saboterat mängder av föryngringar. Plantorna är ömtåliga för uttorkning och värmechocker. Därmed är det av stor vikt att plantorna planteras snarast efter att leverans skett till planteringsobjektet. Vid lagring innan planteringen kan utföras bör plantorna därför lagras i skugga och ständigt hållas fuktiga. Lagra inte plantorna mer än en vecka efter att torven har tinat. Längre lagring försämrar plantornas livskraft. Hur länge man själv kan

lagra före plantering beror på faktorer som lagringssätt, planttyp, förpackningstyp, hantering m.m. (Svenska Skogsplantor, 2008). Ett bra tips är därför att fråga säljaren hur länge plantorna kan lagras. Redan efter två veckors lagring kan under vissa förhållanden en stor del av plantorna vara döda (Ericson, Nyström och Svenningsson, 1991). Hur plantorna påverkas av lagringen beror naturligtvis mycket på vädret under lagringstiden. För att försäkra sig om att plantorna håller god kvalitet bör man minimera lagringstiden på hygget. Vidare bör kartonglagring på odlingsobjektet undvikas under plantornas skottsträckningsperiod då detta i en studie allvarligt störde fortsatt plantutveckling (A. Mattsson 1984).

I ett lagringsförsök som gjordes av Nyström (1994) visas tydligt vikten av kort lagringstid vid hyggeskant när öppna lagringsställ används utan skyddsduk under perioder utan nederbörd. Redan efter en vecka medförde denna planthantering stark nedsatt vitalitet hos både tall- och granplantor. I samma studie framgick att plantvitaliteten avsevärt förbättrades om skyddsduk användes. Duken reducerade i försöket temperaturen i väsentligt avseende under de soliga dagarna och höjde temperaturen under de kyliga frostnätterna. Detta i sin tur ledde till att substratet bevarade fukten tillräckligt för att kunna försörja plantan med vatten betydligt fler dagar än utan duk. Därför rekommenderas att skyddsduk används.

1.9 Plantvård vid hygget

För att man ska kunna uppnå målet och få en lyckad plantering krävs både arbete och kostnader (Skogsstyrelsen, 2003). För att inte riskera denna investering krävs även en god plantvård. Sveaskog tillhandahåller skyddsduk/skuggväv åt sina egna planteringslag och alla entreprenörer för att säkerställa en god plantvård (personligt meddelande, Oskarsson, 2009). Plantornas rötter är känsliga för uttorkning och måste därför skyddas ända fram till planteringsögonblicket (Skogsstyrelsen, 2003). Det räcker med någon minut i solljus för att många utav plantans finrötter ska dödas med en sämre överlevnad som följd.

1.10 Skuggväven

Skuggväven som används vid lagring av skogsplantor, skyddar dessa mot väder och vind (personligt meddelade, Wolbert, 2009). Under skuggväven fås ett mer kontrollerat klimat vilket medför jämnare temperatur i plantlådorna. Under dagen skyddar skuggväven skogsplantorna mot starka solstrålar och kyler ner och reducerar temperaturen. På natten hjälper skuggväven till att hålla kvar värmen som alstrats under dagen. Detta resulterar i att skogsplantan om den är fryst vid leverans får en jämnare upptinings- temperatur under dygnets alla timmar. Viktigt är att skuggsväven skall ha den blanka sidan utåt för att solens strålar på mest effektivaste sätt skall reflekteras bort. Annars har skuggväven inte samma

funktion. Skuggväven har oftast en eller två luftspalter där luften kan cirkulera in och ut. Materialet består av aluminium och polyester.

1.11 Plantering

Planteringen skall anpassas efter ståndortens och växtplatsens förutsättningar (Mattson, 2008). Mark som är torr och frisk med grova eller medelgrova mineraljordar ska planteras på ett sätt medan fuktig och mer finjordsrik mark ska planteras på ett annat. När man planterar på fuktiga marker är det av vikt att tänka på att få en hög planteringspunkt för att förbättra vatten- och syrebalansen och vidare minska risken för uppfrysning. På finjordsrika marker är det stor risk för uppfrysning detta beroende på hög kapillaritet (vattenhållandeförmåga), därför är mineraljordsfläckar inte godkända planteringspunkter på denna typ av mark. Det är mycket viktigt att kunna göra riktiga gränsbedömningar mellan frisk och fuktig mark, men också mellan medelgrova och finjordsrika marker med mineraljord. Om det är blöt mark så ska den inte föryngringsavverkas och därför behöver man inte ens tänka på att plantera här. Hos Sveaskog är blöt mark dessutom alltid naturvårdsareal.

1.12 Överlevnad och etablering

Självklart vill man att så många plantor som möjligt som planteras ska överleva (Johansson, 2005). Ju fler plantor som dör desto högre blir kostnaden per levande planta som står kvar. Om avgången är för stor kan hjälpplantering behövas då man ersätter de plantor som dött genom att plantera nya plantor. Hjälpplantering utgör en extra kostnad och när nya, unga plantor ska planteras ut bland de redan äldre och etablerade plantorna utsätts de för konkurrens. Detta kan även påverka den framtida skogen med en ojämn struktur som påverkar trädens kvalitet.

Plantor som är i växt under planteringen är mer känsliga för lagring och annan hantering än om plantorna är i vila. När en planta respirerar under lagringsperioden använder den sig av kolhydrater för att kunna hålla livsviktiga funktioner igång. En mindre barrmassa innebär mindre reserver att återhämta sig med om plantan skulle utsättas för skada eller om plantan lagrats för länge. Om plantan redan använt mycket av sina lagrade reserver (kolhydrater) innan den planterades ut har den mindre kvar att använda till rottillväxt. Skulle rottillväxten bli begränsad blir det svårare för plantan att etablera sig och få den viktiga kontakten mellan rötter och jord.

Snytbaggen är ett av de största problemen när man föryngrar skog. Norrländska skogsplanteringar är mer utsatt för snytbaggen än man förut trott (Nordlander och Hellqvist, 2009). Inventeringar som SLU utfört har visat att snytbaggen kan döda upp emot 74 % av plantorna på enskilda hyggen i Norrland. Norr om Dalälven är snytbaggeangreppen i allmänhet

lägre än i södra Sverige. Av denna anledning planterar man här plantor som inte behandlats med kemiska bekämpningsmedel.

Idag finns ingen samlad kunskap om hur stora skadorna orsakade av snytbaggen är i de nordligaste regionerna. Därför har man nu startat ett forskningsprogram "Snytbagge 2009" med inventeringar av skadade planteringar i Norrland. Man undersöker även hur skadorna påverkats av kombinationer av olika åtgärder. De två värst drabbade hyggena hittills finns i Hälsingland och Västerbotten vilka båda var torra och steniga tallhyggen som var högt belägna. Genom att utföra en bättre markberedning, och även göra bättre val av planteringspunkter, kan man minska snytbaggeskadorna. Om plantering sker i ren mineraljord reduceras snytbaggeskadorna (G. Nordlander; G. Örlander; M. Petersson och C. Hellqvist 2009). Studierna i Norrland fortsätter med ett syfte att kunna ge vägledning om var och hur åtgärderna bäst kan sättas in (Nordlander och Hellqvist, 2009). Av tidigare studier har man sett att plantan har en mängd försvarsreaktioner mot exempelvis snytbaggeangrepp (personligt meddelande, Lindström, 2009). Är plantans vitalitet nedsatt så fungerar inte dessa försvarsreaktioner längre varav man kan säga att plantvården har en indirekt effekt på snytbaggeskador. En planta med nedsatt vitalitet har av denna anledning svårt att reparera en skada som i detta fall är orsakade av snytbagge.

1.13 Planteringsuppföljning i fält

Uppföljningar i fält av planteringar som har utförts åt Sveaskog skall göras enligt följande (Mattson, 2008). Under pågående plantering ska uppföljning göras fortlöpande för att få en snabb uppfattning om hur resultatet ser ut på den specifika ståndorten. Blanketten "Uppföljning av utförd plantering" skall användas.

Av uppföljningen kan man direkt se hur stort antal optimalt respektive godkänt planterade plantor som finns på varje ståndort. Om beställt plantantal inte uppnås inom de på förhand givna ramarna skall planteringsförbandet justeras för att uppnå önskat resultat. Uppföljningen utförs med cirkelprovytor med en radie av 5,64 meter (100 m² ytor). Uppföljningen och slutrapportering görs av planteringsansvarig för varje planterad ståndort och syftar till att:

- Ge en systematisk bild av hur själva utförandet stämmer överens med Sveaskogs instruktioner
- Upptäcka större avvikelser som då omedelbart måste åtgärdas
- Effektivisera och förbättra kvaliteten på planteringen
- Ge underlag för ajourhållning av utförd plantering

1.14 Plantskador till följd av temperatur

En god plantvård under lagringsperioden är av stor vikt för plantornas möjlighet till en lyckad etablering och vidare ett lyckat planteringsresultat (se t.ex. Levitt, 1980). Hög värme och torka kan snabbt försämra plantans kondition. Att växter skadas när temperaturen överstiger 60°C är känt. Barrplantor som är producerade i större mängd har dock ett krav att de måste vara mycket stresståliga för att de ska klara av miljöer med både höga och låga temperaturer, dessutom klara ett långvarigt och torrt klimat och slutligen tåla mekanisk stress (Bigras, 1996). I en annan studie med täckrotsplantor av gran och tall i vintervila visade Sundblad (1998) att skogsplantor även är känsliga för en kortvarig exponering (2 - 6 h) av betydligt svalare temperaturer (ca 40 °C). Känsligheterna sågs i att procenten döda barr steg i kombinationen tid och temperatur. Tidigare nämnda temperaturer kan med stor sannolikhet förekomma vid normal plantdistribution.

Det finns en övre absolut temperaturgräns som innebär en omedelbar död för plantan (Sundblad, 1998). Proteiner och membran i vävnaderna förstörs. Denna gräns ligger mellan ca 50° och 60° C för tall- och granplantor. Plantor som stått solexponerade i stängda kartonger har i ett försök utfört av A. Lindström och E. Stattin blivit utsatta för höga temperaturer med extrema respirationsförluster som följd. I sin tur orsakade detta att plantorna förlorade vikt och vitalitet. Om plantlådorna öppnas kan plantorna vattnas och ersätta förlusterna genom fotosyntes. Det bästa är dock att ställa kartongerna i skugga, öppna dem och vattna vid behov. Användande av skuggväv som är reflekterade kan förbättra lagringsresultatet (Plantaktuellt, 2008).

1.15 Syfte

Som tidigare nämnts skall enligt Sveaskogs plantvårdsinstruktion plantor i väntan på plantering förvaras i skugga. I anslutning till ett hygge saknas ofta naturliga förutsättningar för skugga, varför ofta en typ av skuggväv används som skydd för skogsplantor under lagringstiden innan plantering sker. Syftet var därför att studera skuggvävens betydelse vid lagring av täckrotsplantor av tall i väntan på plantering. Vidare skulle det studeras om det fanns några skillnader när det gäller vitalitet och längdutveckling efter en tillväxtsåong om plantorna fått olika behandlingar under lagringsfasen.

Eftersom nuvarande aktörer på plantmarknaden inte ger en entydig information när det gäller plantvård och skötsel under lagringstiden fanns ett syfte med att ta reda på vikten av att använda den skuggväv som Sveaskog vill framhäva i sin instruktion (Sveaskog, 2009; Svenska Skogsplantor, 2009 och Skogforsk, 2009).

Egen erfarenhet med flera år inom planteringsområdet uttrycker att frågan varför de som jobbar på fältet skall använda skuggväven vid plantlagring är

stor. Det finns många frågetecken i dagsläget och det behövs mer forskning och fakta för att kunna klargöra dessa frågor. Förhoppningsvis kommer mina resultat att kunna vägleda skogsbranschen mot klarare mål om hur plantorna bör behandlas under lagringsperioden. Detta för att plantan skall förbli vital och framgångsrik under hela etableringsstadiet.

Ur detta övergripande syfte har följande mer konkreta problemställningar och frågor formulerats:

1. Har skuggväven någon effekt på temperaturen i plantlådorna i upptiningsfasen?
2. Hur påverkar nederbörd och utomhustemperatur ett praktiskt försök som detta?
3. Finns det någon skillnad i skottskjutningens utveckling beroende på hur försöksleden behandlats och kan ett samband med rotutveckling ses?
4. Blir längdutvecklingen bättre efter en tillväxtsäsong vid användande av skuggväv i upptiningsfasen?
5. Kan man genom kontinuerlig vägning av plantlådor se något samband med eventuell viktninskning och därmed sänkt vitalitet?

Underliggande hypotes som finns är att uttorkningen i de exponerade kartongerna kommer att gå betydligt snabbare än i de beskuggade som blir täckta med skuggväv. Detta kommer förhoppningsvis att kunna observeras vid den vägning som kommer att ske vid försökets början och sedan vidare varje vecka under totalt tre veckors tid. Uttorkningen kommer troligen att leda till att plantornas vitalitet sänks betydligt och därmed torde även dessa plantors tillväxt hämmas.

De exponerade kartongernas plantor borde få en mycket snabb upptining och detta ger troligen en lägre överlevnadsfrekvens.

2. MATERIAL OCH METODER

I försöket användes fryslagrat plantmaterial i form av täckrotsplantor av tall *Pinus sylvestris*, Skaholma. Plantorna var ca 1,5 år gamla. De levererades från Kilåmons plantskola. Lagringsförsöket pågick under en tid av tre veckor under planteringsperioden 2008-06-11 till 2008-07-02. Plantorna levererades i papplådor, totalt tolv lådor med ca 273 plantor i varje låda. Totalt 3 276 plantor ingick i försöket. I varje försöksled fanns tre lådor med ovan beskrivet innehåll. Försöksleden beskrivs i tabell 2.1.

Tabell 2.1. Beskrivning av hur de olika försöksleden behandlades och även vilket lådnummer dessa innehöll

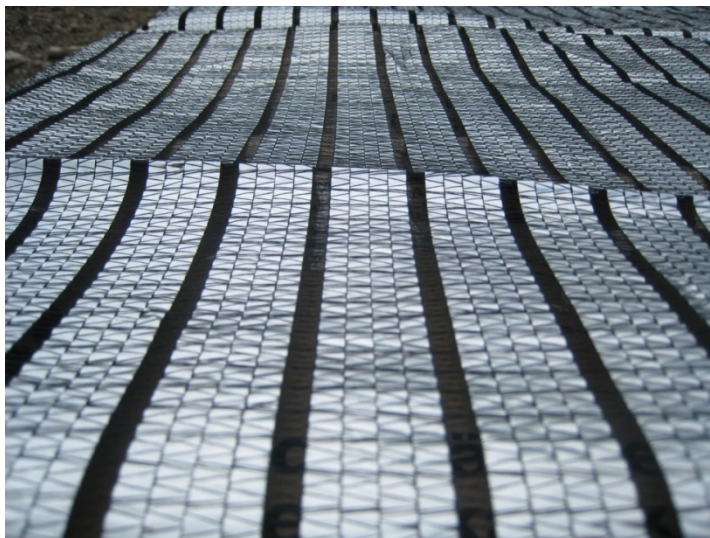
	Lådnummer	Täckt med skuggväv	Öppnad enligt instruktion
Försöksled 1:	1, 5, 9	Nej	Nej
Försöksled 2:	2, 6, 10	Ja	Ja, men för sent
Försöksled 3:	3, 7, 11	Nej	Ja
Försöksled 4:	4, 8, 12	Ja	Ja

En badrumsvåg användes för att väga plantlådorna. Vägning gjordes vid leveransdag och upprepades med en veckas mellanrum och detta under tre lagringsveckor. Detta för att senare kunna utläsa eventuell skillnad i viktminskning som ofta i sin tur resulterar i nedsatt vitalitet.

En regnmätare användes för att senare kunna se hur stor nederbörden varit under försöksperioden.

Temperaturen i plantlådorna uppmättes med hjälp av loggar av märket HOBO 2K. Mätningarna pågick under tre veckors tid och upprepades med ett intervall på var 24:e minut under hela försöksperioden. Totalt användes fyra loggar och dessa placerades i den låda från respektive försöksleds sist utplanterade låda, d.v.s. låda 9, 10, 11 och 12. Med de uppmätta temperaturerna kunde jag i mitt resultat göra en jämförelse om det fanns någon skillnad mellan de fyra ovan beskrivna försöksleden beroende på vilken behandling (se tabell 2.1) som använts.

Skuggväven XLS 17 F som skyddade två av försöksleden bestod av 58 % aluminium och 42 % polyester. Just denna typ av duk bestod av en upprepning av fyra sydda rader aluminium och en öppen luftspalt.



Figur 2.1. Skuggväven XLS 17 F som användes i försöket.

Planteringsrör och korg användes för utplantering av plantor i en fullständigt randomiserad design. Randomisering är en metod inom statistisk försöksplanering för att arrangera ordningsföljden mellan ett antal objekt genom lottning (Nationalencyklopedin, 2009).

Försöket lades ut på en trakt som av Sveaskog tilldelats numret 4060490 och namnet Håpliden i närheten av Lycksele. Breddgraden är 64,5 grader nord och höjden är 270 meter över havet. T-summan är 860 dygns grader, humiditeten 75 mm, frisk mark och SI är T20. X-koordinat: 7172369 och Y-koordinat: 1659243.

Efter att lagring av de fyra olika försöksleden varit i gång under tre veckors tid gjordes ett RGC- test vid Kilåmons plantskola. Från varje försöksled planterades i testet tio plantor/försöksled, d.v.s. totalt 40 stycken plantor. Efter tre veckor i odlingsbadet frilades rotsystemet och rotutvecklingen studerades. Även skottskjutningen undersöktes och mättes.

Efter en tillväxtsäsong, i detta fall 2008-09-29, mättes alla plantors längd på exakt samma sätt, och med samma mätinstrument, som vid utläggningen av försöket. Mätning gjordes från ovansidan av torvklumpen till plantans knopp (se figur 2.2 nedan). Detta gjordes för varje planterad planta, totalt 600 stycken.



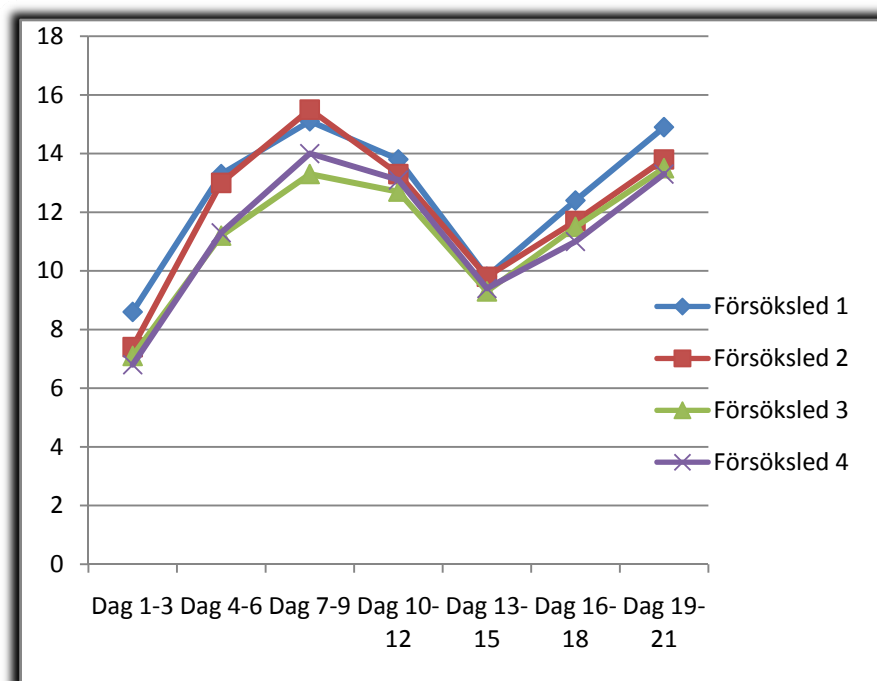
Figur 2.2. Pilen visar vilken del av täckrotsplantan som uppmäts vid utplantering respektive efter en tillväxtsäsong.

3. RESULTAT

3.1 Temperaturer i de olika försöksleden

Av resultatet att döma i detta praktiska försök har det kalla sommarvädret under försöksperioden naturligtvis haft stor betydelse. Om det under pågående försökstid förekommit fler varma soldagar och en högre medeltemperatur hade troligen resultatet visat något helt annat. Den jämnaste temperaturen under upptiningsfasen erhöles i försöksled fyra. Detta kan man utläsa i figur 3.1 nedan. Exempelvis så har temperaturen aldrig gått under 0 °C i de kartonger där skuggväv användes. Däremot har temperaturen sjunkit under 0 °C i de förpackningar där skuggväv ej användes.

Det är ingen statistiskt påvisbar skillnad mellan maxtemperaturerna mellan de olika försöksleden med avseende på om de hade varit täckta med skuggväv eller inte. Den stora skillnaden ligger istället i om lådorna blivit öppnade i rätt tid eller inte. De försöksled vars lådor blivit öppnade enligt instruktion visar på en betydligt lägre temperatur än försöksleden där öppningen av lådorna skett för sent eller som i ett fall inte alls.

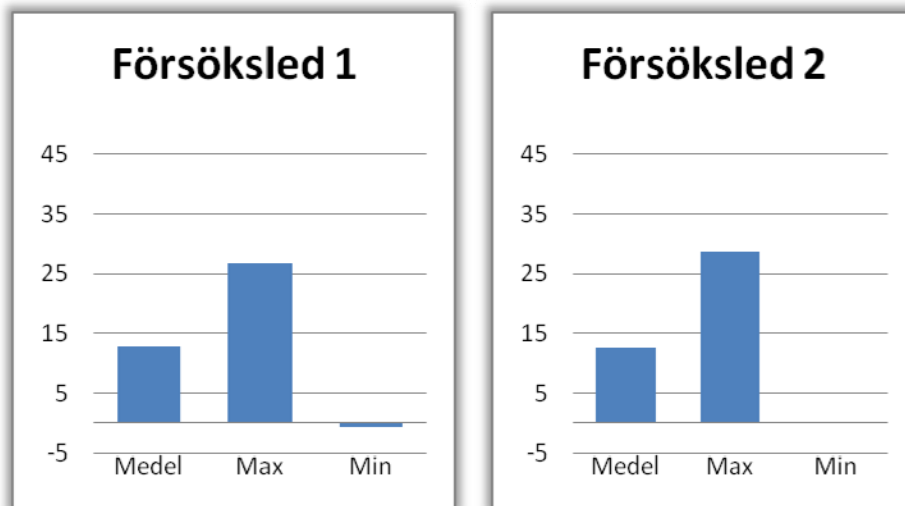


Figur 3.1. De olika försöksledens medeltemperaturer i Celsius grader för ett tre dagars intervall uppmätt under 21 dagar.

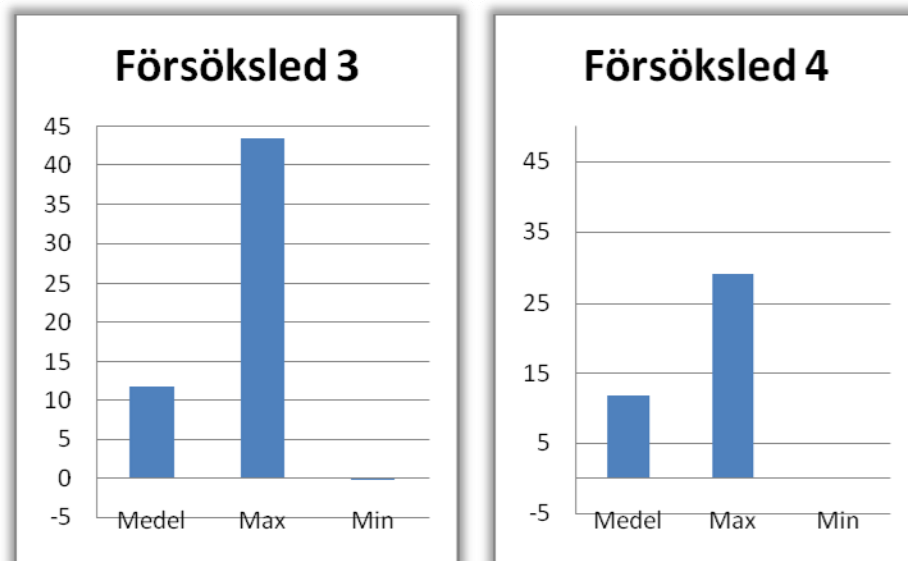
Följande maxtemperaturer uppmättes i de olika försöksleden. I försöksled ett med behandlingen utan skuggväv och öppnade lådor steg maxtemperaturen upp till 26,7 °C. I försöksled två med behandlingen med

skuggväv men lådorna öppnade för sent hamnade maxtemperaturen på 28,7 °C. Försöksled tre med behandlingen utan skuggväv men lådorna öppnade i tid nådde en maxtemperatur på hela 43,4 °C. I det fjärde försöksledet med behandlingen med skuggväv och lådorna öppnade i tid blev det som varmast 29,1 °C. I försöksled ett och tre har temperaturen en eller flera gånger sjunkit under nollstrecket.

I figur 3.2 och 3.3, redovisas de uppmätta temperaturerna, min-, max och medelvärden för de olika försöksleden. Som tidigare nämnts kan man här se att minimitemperaturen i försöksled ett, där lådorna ej varit täckta med skuggväv och haft öppnade lådor, hade en temperatur som understeg noll. I försöksled tre, där skuggväv saknades men där lådorna öppnats i tid, kan man av diagrammet se att det är här de högsta temperaturerna uppkommit.



Figur 3.2. Uppmätta temperaturer i försöksled ett och två under de tre försöksveckorna.



Figur 3.3. Uppmätta temperaturer i försöksled tre och fyra under de tre försöksveckorna.

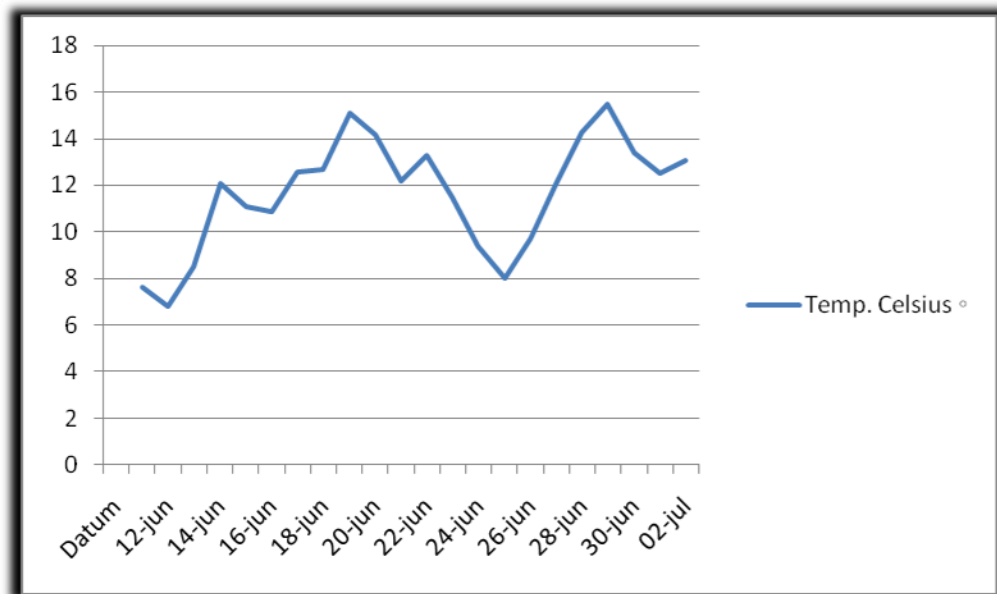
Samtliga fyra försöksled har haft en relativt jämn medeltemperatur (se tabell 3.1). Medeltemperaturen har beräknats på samtliga registrerade mätningar under försökstiden. Däremot varierar min- och max temperaturen beroende på om skuggväven användes eller inte. De fyra olika försöksleden betecknas FL i tabell 3.1 nedan.

Tabell 3.1 . Temperaturmätningar i de olika försöksleden under försöksveckorna.

Temperaturmätningar	FL 1	FL 2	FL 3	FL 4
Max	26,7	28,7	43,4	29,1
Min	- 0,6	0,29	- 0,1	0,2
Medel	12,9	12,6	11,8	11,8

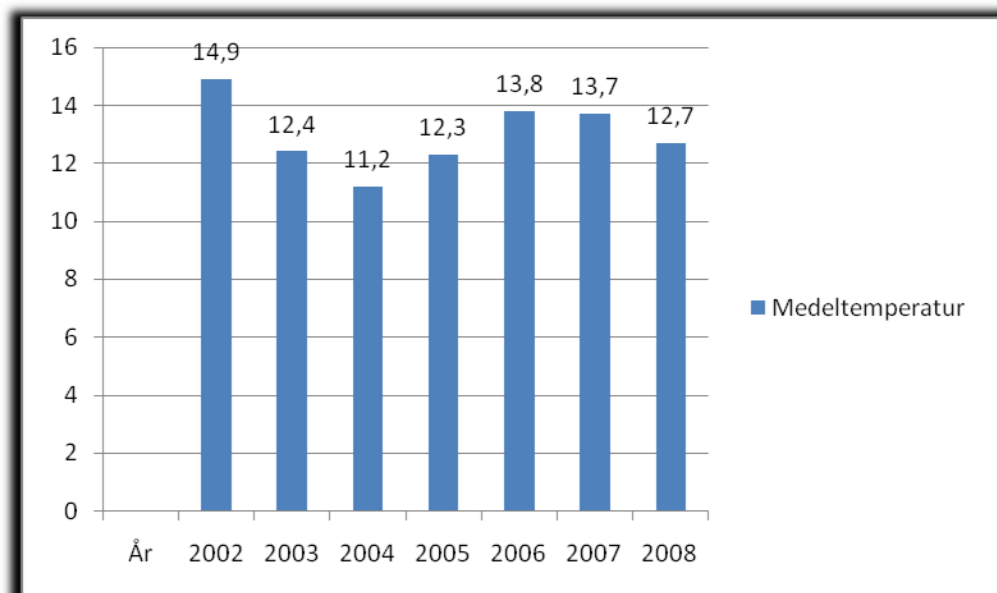
3.2 Nederbörd och utomhustemperatur

Under försökstiden uppmättes nederbörden inom området till totalt 45 mm. Figur 3.4 visar hur lufttemperaturen varierade i försöksområdet. Den högsta temperaturen som uppmättes under perioden var 15,5 °C och den lägsta var 6,8°C. Medeltemperaturen under försöksperioden, enligt SMHI, uppgick till 12,7 °C (Winqvist, 2008). Vädret var för sin årstid kallt, blött med låga utomhustemperaturer.

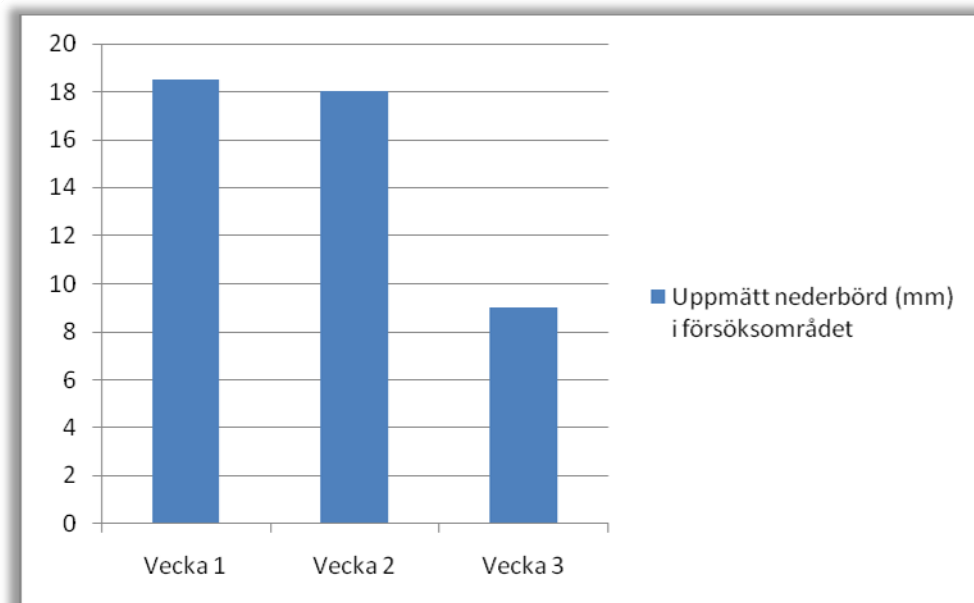


Figur 3.4. Uppmätt lufttemperatur i försöksområdet.

Här nedan kan man se hur medeltemperaturerna varierat i Lycksele under juni månad de senaste sju åren tillbaka i tiden. Under försökstiden 2008 var temperaturen 12,7°C vilket är nära den totala medeltemperaturen 13,0°C under juni månad för samtliga redovisade år.



Figur 3.5. Här redovisas uppmätta medeltemperaturer under åren 2002-2008. Samtliga under juni månad i Lycksele och uppmätt i enheten Celsius grader.



Figur 3.6. Här redovisas hur stor nederbörden varit under försöksperioden och varje lagringsvecka.

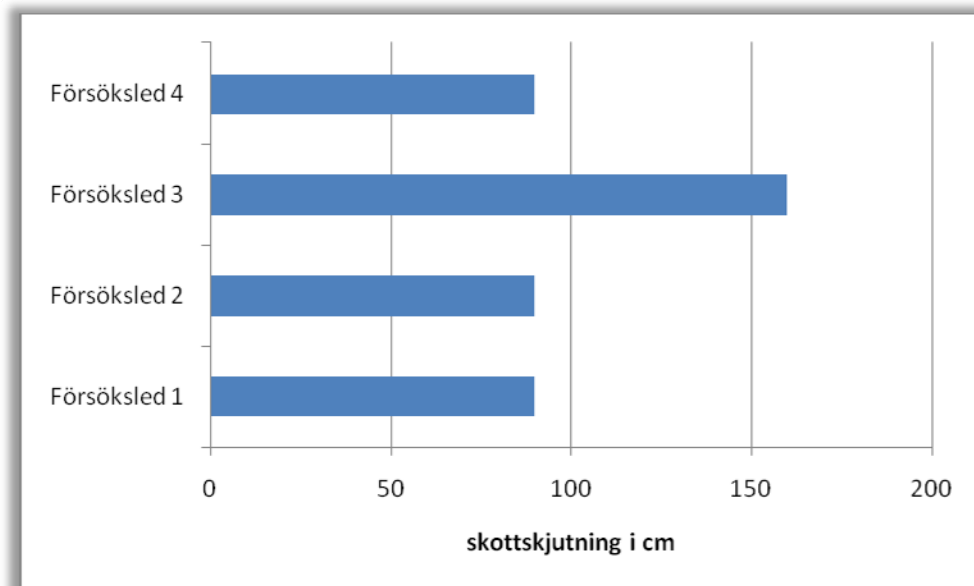
3.3 Skottskjutning efter RGC- test

I figur 3.6 nedan redovisas skottskjutningens totala längd i cm för varje försöksled. Skottskjutningen skedde under de tre veckor som RGC- testet utfördes. Varje stapel representerar tio plantor från respektive försöksled där varje försöksled fick en specifik behandling (se tabell 2.1).

Enligt figur 3.6 ser vi att försöksled tre skiljer sig rejält från de andra staplarna. Denna behandlades utan skuggväv och med lådor öppnade i tid. Skotten hade under denna tid skjutit hela 80 cm totalt på de tio plantorna, vilket är långt över de andra tre försöksleden där samtliga landat på exakt 45 cm. På plantorna från försöksled tre noterades att torvklumpen var rejält uttorkad vilket också är unikt för plantor med just denna behandling (se tabell 2.1).

Plantorna från försöksled ett med behandlingen utan skuggväv och öppnade lådor (se tabell 2.1), hade nått en total skottskjutning på 45 cm av de tio plantorna (se figur 3.6). Skotten gick lätt av och torvklumpen var riktigt blöt. Ur låda 10 noterades att skotten var av stor varierad längd.

Försöksled fyra som behandlades med skuggväv och lådor som öppnades enligt instruktion hade en total längd på 45 cm totalt av de tio plantorna. Skotten var relativt jämna och torvklumpen visade sig vara riktigt blöt. En av plantorna hade dött av okänd anledning. En av plantornas toppskott är avbrutet av okänd anledning.



Figur 3.7. De olika försöksledens totala skottskjutning i cm mätt efter tre veckors tid.

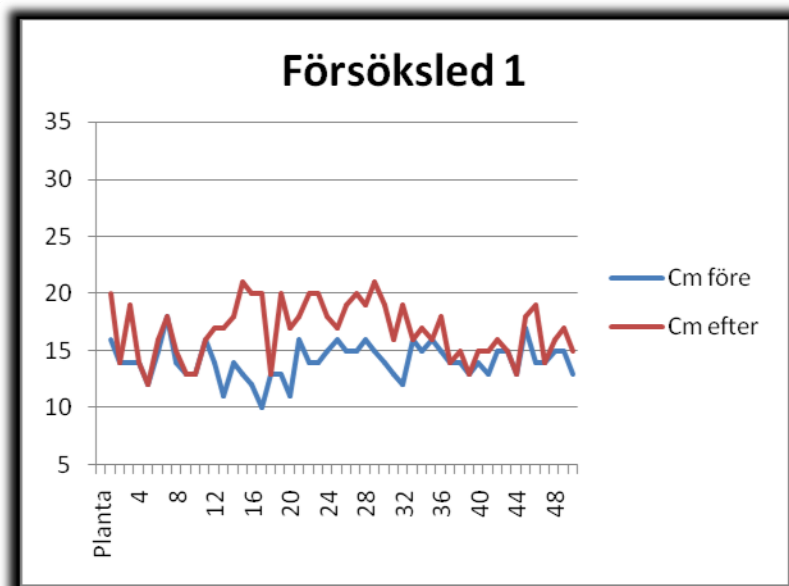
3.4 Rottillväxt efter RGC- test

RGC- testet visade att plantorna från försöksled ett (se tabell 2.1) och två hade utvecklat sämst rötter. Försöket visade att i just detta fall har skuggväven troligen inte varit avgörande för hur rötterna utvecklades. Istället har det troligen varit viktigare vid vilken tidpunkt plantlådorna öppnades. De plantor som blivit lagrade i lådor som varit helt stängda under hela försökets gång, eller blivit öppnade för sent i jämförelse till den plantvårdsinstruktion som rekommenderas, hade utvecklat sämst rötter.

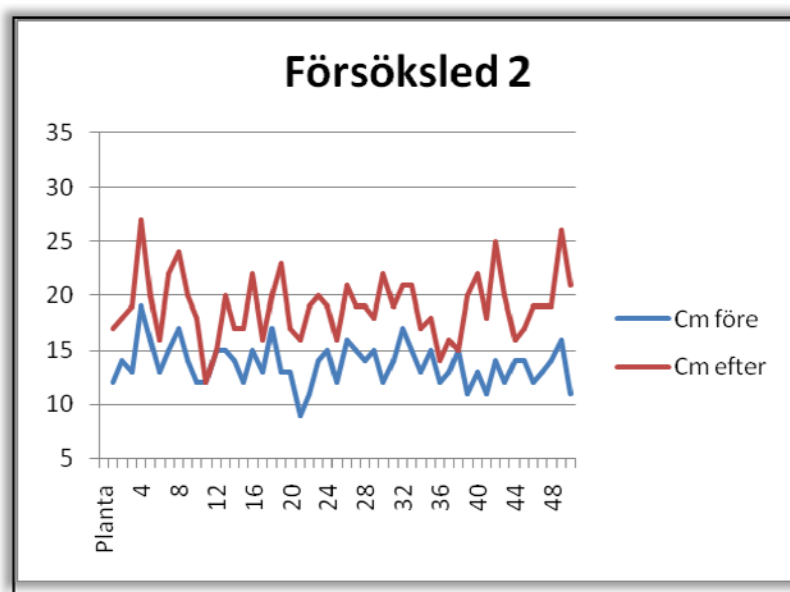
Testet visade att plantorna från försöksled tre, som hade en behandling utan skuggväv men där kartongerna öppnats enligt instruktion, däremot hade en fin rotutveckling. Rötterna såg friskare och mer vitala ut än i de tidigare försöksleden. I detta försöksled hade inte plantlådorna varit täckta med skuggväv men de hade öppnats i rätt tid. Plantorna som behandlades med skuggväv och där lådorna öppnades i tid d.v.s. (försöksled fyra), visade även de upp en bra rotutveckling. Däremot hade en utav plantorna dött och en annan hade fått sitt toppskott avbrutet.

3.5 Längdutveckling efter en tillväxtsäsong

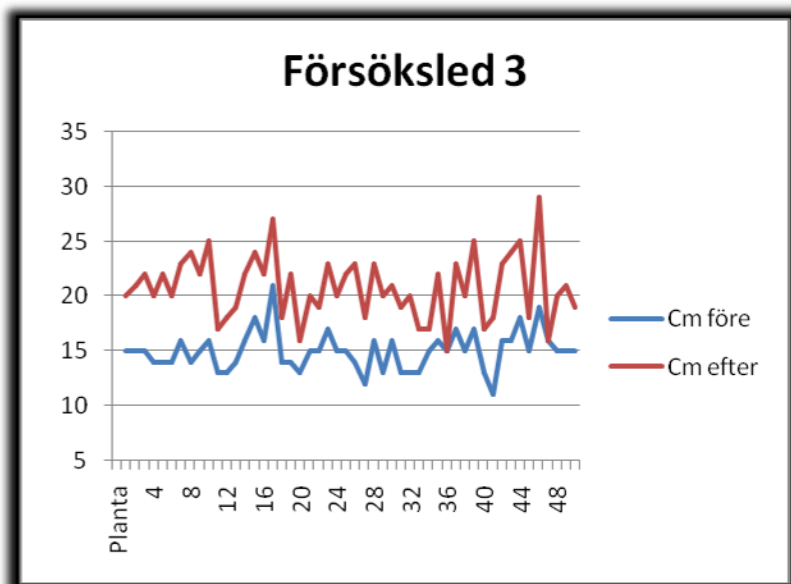
Efter en tillväxtsäsong mättes alla 600 planterade plantor. I figurerna 3.7 – 3.9 redovisas resultatet av den längdutveckling som skett hos plantorna ur lådorna 9-12, d.v.s. de plantor som lagrades längst innan plantering. Plantorna hade lagrats under exakt samma klimatförhållanden men med fyra olika behandlingar (se tabell 2.1).



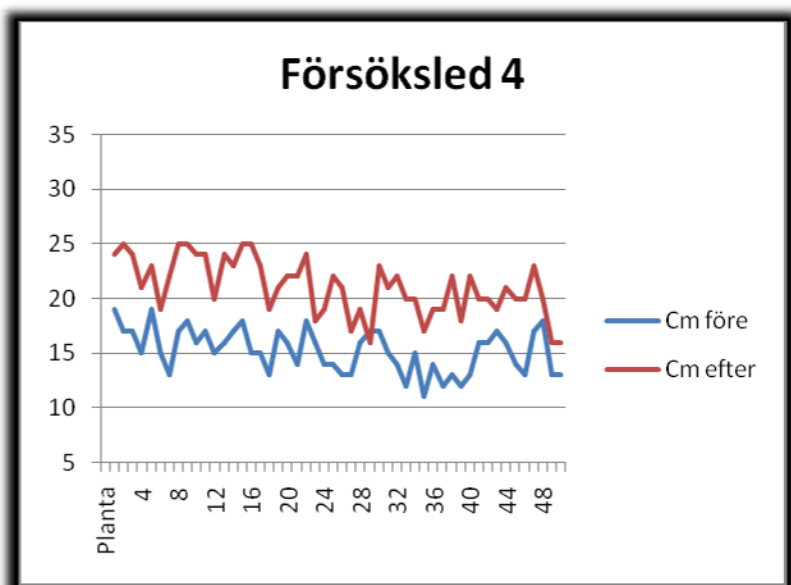
Figur 3.7. Plantornas längd vid utplanteringstillfället respektive en tillväxtsäsong från försöksled 1.



Figur 3.8. Plantornas längd vid utplanteringstillfället respektive en tillväxtsäsong från försöksled 2.



Figur 3.9. Plantornas längd vid utplanteringstillfället respektive en tillväxtsäsong från försöksled 3.

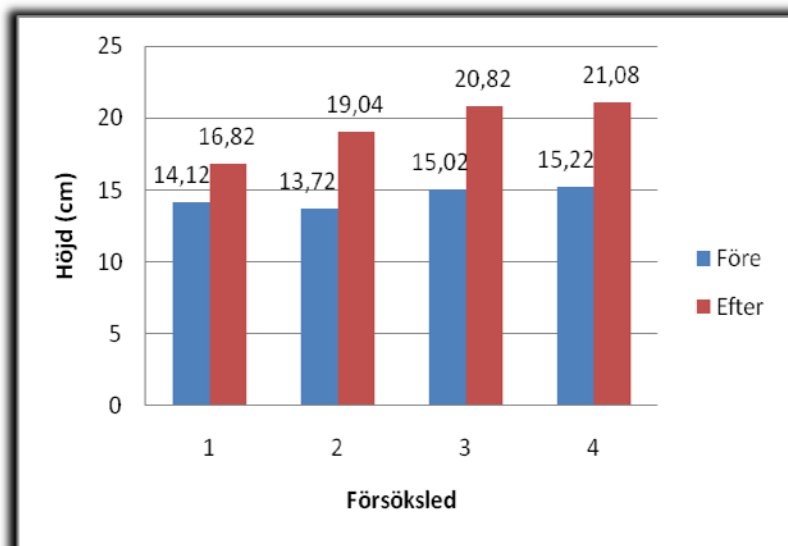


Figur 3.10. Plantornas längd vid utplanteringstillfället respektive en tillväxtsäsong från försöksled 4.

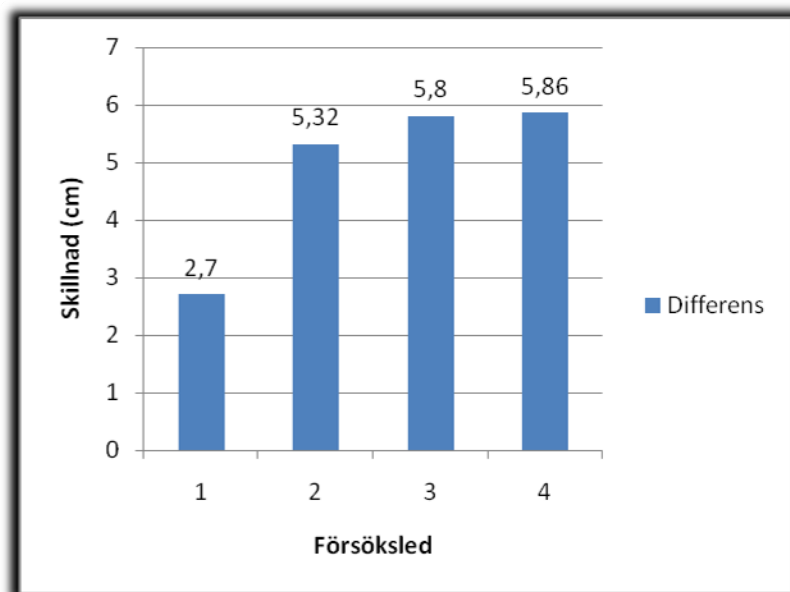
Ur diagrammen 3.7 – 3.10 kan ses att försöksled 1 som behandlades utan skuggväv och hade sina plantlådor helt stängda också uppnådde den minst tillfredsställande tillväxten. Längdtillväxten nådde knappt 20 cm, vilket var klart sämre än hos plantorna från de andra försöksleden.

I figur 3.11 nedan kan det ur staplarna till vänster för respektive försöksled, vilka redovisar medellängden av plantorna vid utplanteringstillfället, konstateras att alla försöksled haft en relativt jämn längdutveckling fram tills detta skede.

Efter en tillväxtsäsong framträder dock skillnader mellan försöksleden, d.v.s. stapeln till höger för varje försöksled. Försöksled ett med behandlingen utan skuggväv och öppnade lådor hade en tillväxt på 2,7 cm. I jämförelse med försöksled fyra med behandlingen skuggväv och lådorna öppnade i tid med en tillväxt på 5,86 cm var differensen stor. Skillnaden i medelvärde för tillväxten mellan försöksled tre med behandlingen utan skuggväv och lådorna öppnade i tid och försöksled fyra (beskrivet ovan) var inte statistiskt signifikant. Detta innebär att det inte med säkerhet går att säga om det egentligen fanns en tillväxtskillnad eller inte mellan just dessa försöksled. Det kanske fanns en skillnad men den här undersökningen var för liten för att kunna påvisa en eventuell skillnad.



Figur 3.11. Här redovisas det sammanvägda medelvärdet i tillväxt för varje försöksled. Före en tillväxtsäsong respektive efter en tillväxtsäsong.



Figur 3.12. Här redovisas de olika tillväxt skillnaderna i de olika försöksleden.

I diagrammet ovan ser man att försöksled ett med behandlingen utan skuggväv och öppnade lådor visade den sämsta tillväxten, som tidigare nämnts 2,7 cm. Mellan de andra tre försöksleden var skillnaden mindre.

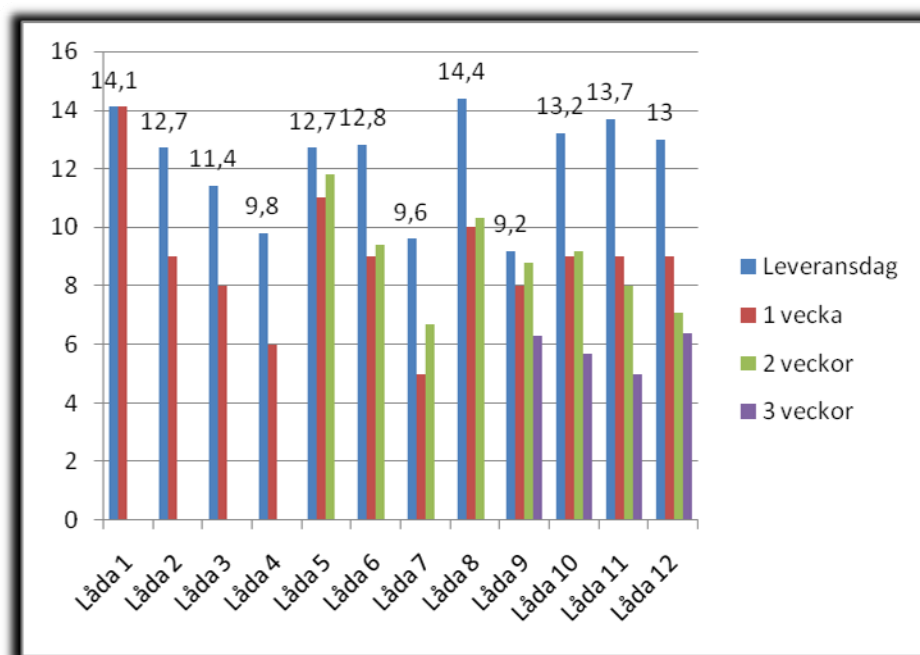
Av de totalt 600 utplanterade plantorna är det två plantor som har torkad topp, 17 plantor har gula barr, sex plantor är dödade av snytbagge och en planta är död utan bestämbar orsak. Slutligen har 17 plantor fått den röda invintringsfärgen. Dessa avvikande plantor fördelades mellan de olika försöksleden och behandlingar enligt följande tabell nedan.

Tabell 3.2. Redovisar noteringar som gjordes efter en tillväxtsäsong i fält i de olika försöksleden 1-4

	FL.1	FL.2	FL.3	FL.4	Totalt
Torkad topp	0	0	2	0	2
Gula barr	14	3	0	0	17
Död av snytbaggescador	1	0	1	4	6
Död av okänd anledning	0	0	1	0	1
Röd invintringsfärg	5	2	5	5	17

3.6 Vägning av plantlådor

Vid leveransdag vägdes varje plantlåda med innehåll. Den tyngsta lådan vägde då 14,4 kg och den lättaste 9,2 kg, se figur 3.13 nedan. I figur 3.13 kan ses att det var stor variation på vikten på lådorna redan vid leveransdagen. En av faktorerna till dessa skillnader var att mängden plantor varierade i lådorna och därmed även vikten. Sedan har vikten fluktuerat fram och tillbaka även i samma låda. En låda som minskat i vikt kan senare ha ökat i tyngd medan andra endast haft en successiv minskning. Vädrets makter har påverkat resultatet i detta avseende då pappmaterialet har blivit fuktigt av regnet och därmed medverkat till att lådan ökat i tyngd. Senare har solen belyst samma låda och detta har då resulterat i att vikten minskat. Slutligen fanns i denna studie inget påvisbart samband mellan plantlådans viktminskning och sänkt vitalitet.



Figur 3.13. Vikt av plantlådorna efter olika lagringstider.

4. DISKUSSION

Trots vädrets makter med stora mängder nederbörd och låg temperatur visar mina resultat på att det finns märkbara skillnader i hur plantorna i de olika försöksleden reagerat under lagringsperioden och i upptiningsfasen. Troligen hade ett annat resultat erhållits om lufttemperaturen varit högre och bestått av ett betydligt antal fler soltimmar än det nu gjorde i detta praktiska försök. Ett varmare klimat med en stark gassande sol och intensiv direkt solstrålning på plantlådorna hade antagligen visat på större skillnader i behandlingarna om skuggväv användes eller inte. Eftersom skuggvävens funktion är att reducera temperaturen i plantlådorna förväntades att temperaturen skulle vara betydligt högre i de behandlingar skuggväven inte användes. Högre temperatur ger antagligen en mer stressad planta och resulterar antagligen i att den torkar ut och i övrigt blir mindre vital och motståndskraftig även efter utplantering. Dock har barrplantor som är massproducerade krävt att de måste vara mycket stresståliga för att klara av både höga och låga temperaturer. De måste vidare klara en långvarig och torr väderlek och slutligen även mekanisk stress (Bigras, 1996). Mitt resultat baseras på de försöksled som lagrats längst. Mer tid och ekonomiska medel hade troligen gett tydligare och mer signifikanta skillnader på plantorna i resultatet.

Kvaliteten på skogsplantor försämras om de utsätts för höga temperaturer under transport och lagring innan de slutligen når hygget (Sundblad, 1998). Som mätinstrument för temperaturstudier av denna sort kan användas datorstyrda temperaturloggar och även en billigare variant med indikatorer med temperaturkänsliga kemikalier. Riktigt höga temperaturer dödar plantorna direkt. För tall och granplantor ligger den gränsen vid 50 respektive 60 °C. Även lägre temperaturer än de som är direkt dödliga kan vara skadliga. Vitaliteten kan sänkas redan vid 40 °C och skadade plantor klarar sig sämre i fält än oskadade plantor. Det finns exempel på att temperaturen i plantlådor uppgått till mellan 60 och 70 °C under den praktiska hanteringsfasen.

Temperaturen i mitt praktiska försök blev som väntat mest regelbunden och konstant i försöksleden där skuggväv användes och lådorna öppnades i rätt tid enligt Sveaskogs plantinstruktion. Mätvärden som kan anses orimliga kan antas ha en förklaring i att temperaturloggarna är känsliga och att givare som låg bland barren kan ha blivit fuktiga. Min tanke var dock att eliminera denna felkälla genom att ha en tättslutande plastpåse omkring loggarna. Om detta lyckats är svårt att påvisa. Loggarna kan även av okänd anledning ha utsatts för starkt solljus vilket resulterat i icke trovärdiga temperaturer. Anledningen är svår att säkerställa i försöket.

Enligt plantlagringsförsök utförda i maj 2008 av Anders Lindström och Eva Stattin, utsattes de plantor som stod solexponerade och placerade i förslutna lådor för höga temperaturer. Detta fick till följd att respirationsförlusterna blev extremt stora. Försöket visar också att plantorna förlorade både vikt och vitalitet. Täckning med reflekterande dukar kan förbättra

lagringsresultatet. Emellertid ses ingen påvisbar skillnad när det gäller vitalitet så här långt i skedet av mitt eget försök. Eventuell viktninskning av den enskilda plantan har inte noterats men troligen är så fallet även i denna studie.

Det finns en risk med att lagra plantor i öppna lådor om det skulle bli frosttemperaturer på hygget. Dock är det inget problem med frost för plantor som kommer direkt från frysen (Lindström och Stattin, 2008). Att plantorna inte har något problem med frost beror på att de är frystoleranta (personligt meddelande, Lindström, 2009). Frystoleransen avtar när man sedan öppnar lådorna och plantorna börjar växa.

Vägning gjordes endast av hela plantlådan med innehåll och detta resulterade i att den eventuella viktninskning som skedde av den enskilda plantan inte uppmärksammades i ordets rätta bemärkelse. Denna del av försöket har inte gett några konsekventa resultat som är av betydelse för studien och därför tolkar jag denna del som ett onödigt moment.

RGC- testet indikerar med skottskjutningen att fotosyntesen varit som mest aktiv i försöksled tre, vilket haft en behandling som ej varit täckt med skuggväv men där lådorna öppnats enligt instruktion. Här har grönmassan ökat med hela 8 cm/planta i jämförelse med samtliga tre försöksled som endast haft en skottsträckning på 4,5 cm/planta. Risken med att plantan innan utplantering uppnått så stor andel barrmassa är att rotsystemet inte är tillräckligt utvecklat och i fas med barrmassan, därmed uppstår en obalans. Följaktligen uppstår en vattenförlust inne i plantan eftersom denna inte förmår att förse plantan med de vattenresurser som behövs i det tempo som fotosyntesen sker. Rötterna har inte den kapacitet som fordras. Det uppstår ett scenario där plantan kan torka ut och dö. Orsaken kan exv. vara att det under en längre period varit torka. Aktivitetsperioderna för skott- och rot del sker vid ungefär samma tidpunkt under första vegetationsperioden (Mattsson och Nyström, 1990).

Många undersökningar av äldre plantor har visat att rottillväxten avtagit under perioder med intensiv skottsträckning. Förhållandet har förklarats som en konkurrens om tillgängliga kolhydrater. Vidare skriver Karin Johansson (2005) att när en planta respirerar under lagring använder den sig av kolhydrater för att hålla igång livsviktiga funktioner. En mindre barrmassa innebär en mindre reserv att återhämta sig med om en skada uppstår på plantan eller om den lagrats för länge. Om plantan redan förbrukat stor del av sin reserv (kolhydrater) innan den planterats har den mindre kvar att använda till rottillväxt. Om rottillväxten är begränsad försvåras plantetableringen och den viktiga kontakten mellan rötter och jord.

Även Skogforsk framhåller att en planta med stort skott och litet rotsystem kan få problem med torka (Skogforsk, 2009). En täckrotsplanta som är överhållen med stor gröndel riskerar att lätt få problem med deformerat rotsystem. I anslutning till ovanstående ser jag en klar risk att inte använda skuggväven. Det är en fara med att skottskjutningen kan gå för snabbt och som jag tidigare nämnt att rotsystemet inte hinner med i utvecklingen. Vid

uppföljning av längdutvecklingen i fält ses ingen statistisk signifikant skillnad i om försöksleden behandlats med eller utan skuggväv. Därmed inte sagt att längdutvecklingen inte påverkas. Det kan helt enkelt hända att mitt försök varit för litet för att påvisa detta. Försöket uppvisar stora skillnader i längdutveckling mellan de olika försöksleden om plantan planterats ut i fält eller i en optimal miljö under RGC- testet. I fält har exv. inte försöksled tre som behandlats utan skuggväv ”dragit iväg” så mycket som de gjort i RGC- testet. Detta kan tyda på att plantor från försöksled tre i fält har svårare att etablera sig och förse plantan med vatten p.g.a. ett sämre utvecklat rotsystem.

Följderna av att inte använda skuggväv under lagrings- och upptiningsfasen kanske resulterar i att rotsystemen blir skadade av solljuset. Enligt Skogsstyrelsen är plantornas rötter känsliga för uttorkning och måste skyddas ända fram till planteringsögonblicket (Skogsstyrelsen, 2003). Det räcker med någon minut i solljus för att många utav plantans finrötter ska dödas med en sämre överlevnad som följd.

I en optimal miljö finns inget som tyder på att rotsystemet har problem med eventuella rotskador. Här är det istället plantor från detta försöksled tre som ”drar iväg” intensivast. Dessa plantor har under lagringstiden utan skuggväv försetts med all tillgänglig solvärme och troligen legat i start groparna för att skjuta iväg direkt efter utplantering. Detta i kombination med en optimal miljö vid RGC- testet gör att plantorna ”drar iväg” i klart dominerande tempo i jämförelse med de övriga tre försöksleden.

Trots att plantan i RGC- testet hade en ultimat miljö i avseendena vatten, ljus och temperatur var det endast plantor från försöksled tre med behandlingen utan skuggväv som hade en utmärkande snabb skottskjutning. Skuggväven kanhända vara anledningen till att plantor från exv. försöksled fyra trots den optimala miljön vid RGC- testet hållits tillbaka i sin skottsträckning. Detta ser jag som positivt då det är viktigt att plantan inte ”drar iväg” direkt efter plantering. Tidigare har nämnts att rotaktiviteten avtagit för plantor då skottsträckningen varit intensiv och att den viktiga rotaktiviteten hämmas.

Sammantaget blir min slutsats att efter ovanstående resonemang skuggväven verkar ha en positiv inverkan på plantor under lagringstiden. Därför bör skuggväven enligt Sveaskogs planteringsinstruktion fortsätta att användas i framtiden. Inte minst för att bibehålla en bra balans mellan skott- och rotutveckling. Det är också av vikt att nämna att väderleken under detta fältförsök inte var speciellt påfrestande för plantor som inte skyddades av skuggväv. Detta eftersom solen lyste med sin frånvaro och därmed fick inte skuggväven visa sin funktion fullt ut. Måhända att det till och med finns en risk i att använda skuggväven vid blöt väderlek med tanke på svampangrepp (mögel). Denna fråga är naturligtvis bara att spekulera i och en ren hypotes. Kanske är det nästa frågeställning angående skuggväven. Skuggväven torde i det långa loppet vara av stor vikt i plantvården, däremot inte den enda. I tidigare studier (t.ex. Eriksson, 2002) ges reflektioner om

olika orsaker till att skogsplantors stresstålighet är dåligt undersökt i Sverige. Jag instämmer med argumenten att det ofta inte är samma personal, ibland inte ens samma företag, som hanterar plantorna under resans gång från plantskola till plantering. Ofta handlar det kanske om okunskap, stress och gammal (o-) vana att plantorna behandlas på ett felaktigt sätt. Men genom fortsatt information och god kommunikation av de mellanhänder som hanterar plantan i alla dessa led kan vi förhoppningsvis sträva mot samma mål och få lyckade föryngringar för framtiden. Slutligen vill jag till alla berörda användare av skuggväven informera om vikten av att vända denna med den glansiga sidan utåt vid övertäckande av plantlådorna. Om inte detta görs, försvinner funktionen med att skuggväven skall reflektera bort solljuset. Kanske borde det göras en tydligare markering av detta på duken för att underlätta för personal i fält att använda duken rätt.

5. SAMMANFATTNING

Målet med studien var att undersöka effekten av den skuggväv som på rekommendation av Sveaskog ska användas under plantlagring i fält. Studien gjordes på uppdrag av Sveaskog och Svenska Skogsplanter.

I anslutning till ett hygge saknas ofta naturliga förutsättningar för skugga, varför ofta en typ av skuggväv används som skydd för plantorna. Ett lagringsförsök med plantlådor och fyra olika behandlingar ställdes i ordning och pågick under tre veckors tid. Behandlingarna hade variationerna med och utan skuggväv, men även olika öppningstider av plantlådorna och i en behandling stängda lådor under hela försöksperioden. Plantlådor med innehåll vägdes och detta med upprepning med en veckas mellanrum under tre veckors tid. Temperaturen inne i plantlådorna uppmättes och registrerades var 24:e minut. Plantering med plantor från alla försöksled utfördes vid tre olika tillfällen för att eventuell skillnad i längdutveckling efter en tillväxtsäsong skulle kunna studeras. Ett RGC- test genomfördes vid Kilåmons plantskola för att studera skottskjutning och rotutveckling. I testet ingick tio plantor/försöksled, d.v.s. totalt 40 stycken plantor.

Resultatet visar att försöksledet med den enligt Sveaskog rekommenderade instruktionen att använda skuggväv och att öppna lådorna i tid gav den jämnaste temperaturen inne i plantlådorna, även om skillnaderna var små mellan de olika försöksleden. Skuggväven uppfyllde härmed sitt syfte att reglera temperaturen i positiv bemärkelse. Trots de små skillnaderna i temperatur hos de olika försöksleden antyder ändå resultatet att plantan får den jämnaste upptiningen om skuggväven används.

Efter avslutat RGC- test studerades om det fanns några skillnader i skottskjutning beroende på hur de behandlats under lagringstiden. Det visade sig att de plantor som behandlats utan skuggväv och där lådorna öppnades i tid uppmätte en längdutveckling på 8 cm/planta i jämförelse med alla andra tre försöksled vilka samtliga uppmätte 4,5 cm/planta. RGC- testet indikerade att skuggväven troligen hade dämpat gröndelens tillväxt, en effekt som kvarstod även då dessa plantor planterades i en optimal miljö. De plantor som saknat skuggväv under lagringsperioden hade en intensivare skottsträckning i samma optimala miljö. En risk är då att plantan direkt vid utplantering uppnår, eller redan har, så stor andel barrmassa att rotsystemet inte är tillräckligt utvecklat för att försörja plantans gröndel. Därmed uppstår en obalans som i värsta fall kan leda till plantans död.

Längdutvecklingen ute på fältet var störst i försöket där skuggväv användes och lådorna öppnades i tid. Här hade tillväxten ökat med 5,9 cm under en tillväxtperiod. Den observerade tillväxten var emellertid inte statistiskt signifikant större i jämförelse med de plantor som inte varit täckta med

skuggväv. Därmed inte sagt att längdutvecklingen inte påverkades. Försöket kanske var för litet för att påvisa detta.

Många undersökningar av äldre plantor har visat att rottillväxten avtagit under perioder med intensiv skottsträckning vilket är negativt för plantan (Mattsson och Nyström, 1990). Om rottillväxten är begränsad försvåras plantetablering och den viktiga kontakten mellan rötter och jord försämras (Johansson, 2005).

Eftersom denna studie genomfördes under kalla och molniga väderförhållanden kan det antas att skillnaderna i dessa olika behandlingar av försöksleden skulle ha varit mer påvisbara och statistiskt signifikanta om försöket utsatts för normal sommarvärme med flera soldagar och högre lufttemperaturer. Detta skulle troligen ha stressat plantorna mer och gett ett mer entydigt resultat. Mer tid och ekonomiska medel hade troligen även det bidragit till att visa upp påtagligare skillnader mellan de olika försöksleden.

Den sammantagna slutsatsen blir därför att rekommendera fortsatt användning av skuggväven i enlighet med den planteringsinstruktion som finns på Sveaskog idag.

5. KÄLLFÖRTECKNING

5.1 Publikationer

Bigras, F.J., 1996. Conifer Bud Dormancy and Stress Resistance: A Forestry Perspective. *I boken* Lang, G. A. Plant Dormancy: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. CAB international, New York. Kap 11, 21 s.

Ericson, C., Nyström, C., Svenningsson, M., 1991. Lagringstidens inverkan på planteringsresultatet. Plantnytt 1991:5.

Eriksson, O, 2002. Inverkan av kartonglagring på täckrotsplantor av gran (*Picea abies*) och tall (*Pinus sylvestris*) i olika vilostadier. Institutionen för skogsskötsel, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå.

Johansson, K, 2005. Billigare planteringar med rätt kombination av planta och markberedning. Fakta skog nr.1.

Levitt, J., 1980a. Responses of plants to environmental stresses Vol.1 . Chilling, freezing and high temperature stresses. Second edition. Academic press, New York: kap. 11.

Lindström, A. och Stattin, E. 2008. Rejält hett i kartongerna. Skogforsk Plantaktuellt nr 3, 1s.

Mattsson, A., 1984. Lagring och distribution av täckrotsplantor- en studie av transportsystem.

Mattsson, A. och Nyström, C, 1990. Skogsplantors rottillväxt-säsongsvariationer och odlingsteknisk påverkan. Skogsfakta Biologi och skogsskötsel nr 72.

Mattsson, S. 2008. Instruktion för plantering. Sveaskog.

Nyström, C., 1994. Lagring inför maskinell plantering. Plantnytt 1994:2.

Skogsstyrelsen, 2007. Skogsvårdslagen

Sundblad, L-G., 1998. Temperaturövervakning av planttransporter. Skogforsk Resultat nr 20, 4s.

5.2 Elektroniska källor

Länk A:

www.ne.se

(Nationalencyklopedin 2009)

Länk B:

www.skogforsk.se

(Skogforsk 2008)

Länk C:

www.skogsstyrelsen.se/minskog/templates/grundbok.asp?id=2234&epslanguage=SV

(Skogsstyrelsen 2003)

Länk D:

www.svo.se/episerver4/templates/SNormalPage.aspx?id=8047

(Skogsstyrelsen 2009)

Länk E:

www.skogsstyrelsen.se/episerver4/templates/SNormalPage.aspx?id=38838&epslanguage=SV

(Nordlander, G och Hellqvist, C, institutionen för ekologi, SLU Uppsala, skogsstyrelsen, 2009)

Länk F:

www.skogssverige.se/skog/skogen/swe/skogsodla.cfm

(Skogssverige 2009)

Länk G:

http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/attachment/snytbaggehandbok_v1_3.pdf

(G. Nordlander; G. Örlander; M. Petersson och C. Hellqvist SLU och Växjö Universitet 2009)

Länk H:

www.svenskaskogsplantor.se

(Svenskaskogsplantor 2008)

Länk I:

www.sveaskog.se

(Sveaskog 2008)

5.3 Personliga meddelanden

Brorsson, C, 11 februari 2009, leverantör Svenska Skogsplantor

Lindström, A, 11 februari 2009, Högskolan Dalarna

Nygren, J, 24 februari 2009, Svenska Skogsplantor

Oskarsson, J, 18 februari 2009, Skogsvårdsledare, Marknadsområde Västerbotten (Sveaskog)

Winqvist, E-M, 12 december 2008 information och statistik, SMHI

Wolbert, E, 18 februari 2009, marknadsansvarig, AB Ludvig Svennson

6. BILAGA

Bilaga 1, Medeltemperatur i Lycksele under försöksperioden

Lufttemperatur i Lycksele under perioden 11:e juni-2:a juli 2008.

